

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81200133.7

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 22 F 7/08**  
**B 65 G 33/26**

22 Anmeldetag: 04.02.81

30 Priorität: 19.02.80 DE 3006101

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
02.09.81 Patentblatt 81/35

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **METALLGESELLSCHAFT AG**  
Reuterweg 14 Postfach 3724  
D-6000 Frankfurt/M.1(DE)

72 Erfinder: **Kruske, Gerhard, Ing.grad.**  
Maurerweg 28  
D-6370 Oberursel (Ts)(DE)

72 Erfinder: **Weitershagen, F.J.**  
Pfälzer Weg 23a  
D-4330 Mülheim/R.-Saarn(DE)

74 Vertreter: **Fischer, Ernst, Dr.**  
Reuterweg 14  
D-6000 Frankfurt am Main 1(DE)

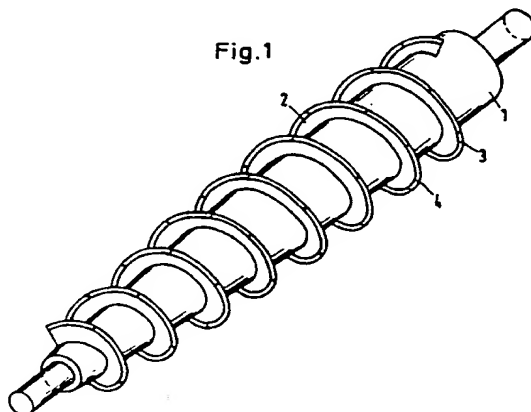
54 **Werkstücke mit gepanzerten Kanten und/oder Flächen.**

57 Die Kanten und/oder Flächen von dem Verschleiß unterworfenen Werkstücken z.B. Förderschnecken (1) sind mit durch Schweißen aufgetragenen Hartmetalllegierungen oder Gemischen aus einer Hartlegierung mit Hartstoffen gepanzert.

Um den technischen Aufwand zu reduzieren, besteht die Panzerung aus mit dem Werkstück (1) verbundenen Profilen bzw. Profilabschnitten (4) der Hartlegierungen bzw. Hartlegierungen mit Hartstoffen.

Zur Herstellung der Profile bzw. Profilabschnitte (4) wird die pulver- oder pastenförmige Hartlegierung in eine entsprechend gestaltete Form eingebracht und gesintert.

Fig.1



EP 0 034 847 A1

METALLGESELLSCHAFT  
Aktiengesellschaft  
Reuterweg 14  
6000 Frankfurt/Main 1

14.02.1980  
-DRQ/GKP-

Prov. Nr. 8458 LT

Werkstücke mit gepanzerten Kanten und/oder Flächen  
-----

Die Erfindung betrifft Werkstücke, insbesondere Förder-  
schnecken, deren dem Verschleiß unterworfenen Kanten und/  
oder Flächen mit Hartmetalllegierungen oder Gemischen aus  
einer Hartmetalllegierung mit Hartstoffen gepanzert sind.

5

Der Verschleiß von mit Hartmetalllegierungen, wie z.B.  
Chrom-Nickel-Bor- oder Kobalt-Chrom-Wolfram-Legierungen,  
die gegebenenfalls noch Hartstoffe wie beispielsweise  
Wolframkarbid enthalten können, bereitet immer dann

10 Schwierigkeiten, wenn es sich um Werkstücke handelt, deren  
gepanzerte Kanten scharf sein und bei denen die Panzerung  
bestimmte Dicken mit sehr kleinem Fehlerbereich aufweisen  
müssen, wie dies beispielsweise beim Verschleiß von  
Zentrifugen, Dekanterschnecken, Erdbohrern, Gesteins-  
15 bohren oder ähnlichen Werkstücken der Fall ist.

In der Praxis ist es üblich, die Panzerung von Werkstücken  
durch mehrlagiges Auftragsschweißen einer entsprechenden  
Hartmetalllegierung vorzunehmen. Bekannt ist auch, daß

20 die Panzerung aus einer mehrlagig aufgeschweißten  
Zwischenschicht aus z.B. einer Chrom-Nickel-Bor-Legierung  
besteht und darauf eine Schicht aus z.B. in Stahl oder  
einer Hartmetalllegierung eingebettetem Hartstoff, wie  
Wolframkarbid, aufgebracht ist. Da die durch Auftrags-  
25 schweißen hergestellte Panzerung relativ unregelmäßig

ausgebildet ist, sind aufwendige Schleifarbeiten erforderlich, um die Dicke der Panzerung sowie die scharfen Kanten herzustellen.

5 Es liegt auf der Hand, daß durch diese Schleifarbeiten gerade die Schichten abgetragen werden, die sich durch hohe Härte auszeichnen und die durch die Panzerung gewollt erzeugt worden sind. Darüber hinaus erfordert die Mehr-

10 lagenschweißung einen erheblichen Aufwand an Zeit, zumal die beispielsweise mit Wolframkarbid als Hartstoff gefüllten Röhrenschweißstäbe sehr schwierig und mit geringer Schweißgeschwindigkeit zu verarbeiten sind. Ein Panzern von Werkstücken mit präzise ausgebildeten Schichten hinsichtlich ihrer Abmessungen ist deshalb

15 mühevoll und teuer. Dazu kommt noch, daß beispielsweise bei der Verwendung von in Stahl eingebettetem Wolframkarbid beim Schleifen die Wolframkarbidteilchen aus dem Verbund herausgebrochen werden, so daß die Panzerung nach der Schleifbehandlung nicht mehr den Anforderungen

20 voll gerecht wird, Löcher aufweist und das Werkstück als unverwendbar ausgesondert werden muß. Außerdem garantiert das manuelle Auftragsschweißen keine gleichmäßige Verteilung der Hartstoffe, beispielsweise der Karbide. Infolgedessen liegt stellenweise bei hoher

25 Karbidkonzentration zu wenig Einbettmasse vor, während die an Karbiden verarmten Stellen vorzeitigem betrieblichem Verschleiß ausgesetzt sind. Im übrigen treten beim Auftragsschweißen unvermeidbare Schweißspannungen auf.

30

Bei dem in der DE-PS 19 21 568 beschriebenen Verfahren ist vorgesehen, das zu panzernde Werkstück in einem der jeweiligen gewünschten Panzerdicken entsprechenden Abstand mit einer Form zu umgeben und in den zwischen

Werkstück und Form gebildeten Hohlraum die zum Panzern bestimmte Masse einzubringen, anschließend zu sintern und dann die Form abzuschleifen. Die Anwendung dieser Maßnahmen ist mit einem relativ hohen Zeitaufwand verbunden, da das Anbringen der Form, das Füllen des zwischen Werkstück und Form bestehenden Hohlraums und das anschließende Abschleifen der Form relativ arbeitsintensiv ist.

10 Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Panzerung von dem Verschleiß unterliegenden Kanten und/oder Flächen von Werkstücken so auszubilden, daß das Auftragschweißen entfallen, der technische Aufwand reduziert und eine mechanische Nachbearbeitung der Panzerung weitgehend unterbleiben kann.

Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, daß die Panzerung aus mit den Werkstücken verbundenen Profilen bzw. Profilabschnitten besteht, deren Form vorzugsweise der Form der Kanten und/oder Flächen angepaßt ist.

Als besonders geeignet haben sich Profile bzw. Profilabschnitte in Gestalt von Stäben oder Drähten erwiesen.

25 Im Querschnitt sind die Profile bzw. Profilabschnitte rechteckig, trapezförmig, kreisförmig, kreisabschnittförmig, U-förmig oder dergleichen ausgebildet.

Eine Abwandlung der Erfindung, bei der die Panzerung über ein Stahlzwischenstück mit dem Werkstück verbunden ist, hat sich als besonders vorteilhaft hinsichtlich der Festigkeit der Verbindung mit dem Werkstück als auch hinsichtlich der Verschleißfestigkeit erwiesen, wobei die Verbindung zwischen Panzerung und Stahlzwischenstück

Über eine intermetallische Zwischenschicht erfolgt. Dabei kann das Profil ganz oder teilweise von der Stahlschicht umgeben sein.

- 5 Die Panzerung ist auf das Werkstück aufgeschweißt, aufgenietet, aufgelötet, aufgeklebt, aufgeschraubt oder mechanisch daran angeklammert.

- 10 Die Profile bzw. Profilabschnitte werden vorzugsweise in der Weise hergestellt, daß die Legierung in Pulver- oder Pastenform in eine entsprechend dem Profil gestaltete Form eingebracht und auf Sintertemperatur aufgeheizt wird. Um die intermetallische Verbindung zwischen den Profilen bzw. Profilabschnitten und dem Stahlzwischenstück herzustellen, wird dieses mit in die entsprechend  
15 geänderte Form hineingelegt. Durch den Sintervorgang bildet sich eine intermetallische Verbindung zwischen Stahlstück und Profil.

- 20 Die Profile bzw. Profilabschnitte können auch durch Gießen, Stranggießen, Strangpressen, isostatisches Pressen, Ziehen aus der Schmelze oder Walzen hergestellt werden.

- 25 Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen darin, daß durch die Verwendung von Profilen bzw. Profilabschnitten für die Panzerung eine hohe Formgenauigkeit erzielt wird, so daß nur z.B. bei Schnecken, die in Zentrifugen mit sehr engem Spalt eingesetzt sind, ein Korrekturschliff gelegentlich erforderlich ist. Ent-  
30 scheidend ist jedoch die erzielte Reduzierung des technischen Aufwands, die zu einer Kostenreduzierung von bis zu 75 % führt. Darüber hinaus lassen sich im Falle einer Reparatur die Profile relativ schnell auswechseln. Ferner ist es möglich, an einem Werkstück

Profile unterschiedlicher Hartstofflegierungen einzusetzen und damit eine optimale Anpassung an die jeweils überwiegende Verschleißart, wie Korrosions-, Abrasions-, Erosions- oder Kavitations-Verschleiß, zu erzielen.

5

Die Erfindung ist in den Zeichnungen näher und beispielhaft erläutert:

- Fig. 1 zeigt die perspektivische Darstellung einer Förderschnecke, bestehend aus dem Schneckenkörper 1 und dem darauf befindlichen Schneckengang 2, dessen scharfe Kante 3 mit Profilabschnitten einer Hartlegierung auf Nickel-Chrom-Bor-Basis gepanzert ist.
- 15 In Fig. 2 ist ein Querschnitt durch einen Schneckengang 5 dargestellt, dessen Verschleißkante mit einem angeschweißten Rechteckprofilstab 6 einer Hartmetalllegierung gepanzert ist.
- 20 Die Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch einen Schneckengang 7, dessen Verschleißkante mit einem Rechteckprofilstab 8 einer Hartmetalllegierung gepanzert ist, dabei ist der Profilstab über eine Stahlzwischen-schicht 9, mit der dieser über eine intermetallische Schicht 10 verbunden ist,
- 25 am Schneckengang angeschweißt.

In Fig. 4 ist ein Querschnitt durch den Schneckengang 11 wiedergegeben, dessen Verschleißkante mit einem angeschweißten Rundprofildraht 12 gepanzert ist.

30

Fig. 5 gibt einen Querschnitt durch den Schneckengang 13 wieder, dessen Verschleißkante sowie der benachbarte Flankenteil mit einem winkelförmig gestalteten Profilstab 14 gepanzert sind.

Die Fig. 6 zeigt einen Querschnitt durch einen Schnecken-  
gang 15, dessen Verschleißkante mit einem rechteckigen  
Profilstab 16, der mit einem Stahlzwischenstück 17  
intermetallisch verbunden ist, bewehrt ist. Das Stahl-  
5 zwischenstück 17 ist an der Flanke des Schneckengangs  
angeschweißt.

In Fig. 7 und 8 sind Schneckengänge 18, 19 dargestellt,  
bei denen die Verschleißkanten mit einem Rundprofildraht 20  
10 bzw. Rechteckprofilstab 21, die von einer mit dem  
Schneckengang verschweißten Stahlzwichenschicht 22, 23  
umgeben sind, gepanzert sind. Die Stahlzwichenschicht  
bildet mit den Profilstäben eine intermetallische Ver-  
bindung.

15 In dem in Fig. 9 wiedergegebenen Querschnitt eines  
Schneckenganges 24 ist das U-förmig ausgebildete Panzer-  
profil 25 über ein auf dem Schneckengang aufgeschweißtes  
Stahlzwischenstück 26 mit dem Schneckengang verbunden.  
20 Zwischen dem Stahlzwischenstück und der Panzerung besteht  
ein intermetallischer Verbund.

Bei dem in Fig. 10 wiedergegebenen Querschnitt eines  
Schneckenganges 27 ist das U-förmig gestaltete Panzer-  
25 profil 28 über das Stahlzwischenstück 29 mit dem  
Schneckengang verbunden, wobei auf dem Außenumfang der  
Panzerung eine ebenfalls mit dieser intermetallisch  
verbundene Stahlschicht 30 angeordnet ist.

30 Fig. 11 zeigt einen Querschnitt durch einen Schnecken-  
gang 31, dessen Kante mit einem Rechteckprofil 32, das  
über eine Stahlzwichenschicht 33 mit dem Schneckengang  
verbunden ist, gepanzert ist. Auf dem Außenumfang des  
Rechteckprofils befindet sich eine Stahlschicht 34.

## PATENTANSPRÜCHE

- 
1. Werkstücke, insbesondere Förderschnecken, deren dem Verschleiß unterworfenen Kanten und/oder Flächen mit Hartmetalllegierungen oder Gemischen aus einer Hartmetalllegierung mit Hartstoffen gepanzert sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Panzerung aus mit dem Werkstück verbundenen Profilen bzw. Profilabschnitten besteht.
  2. Werkstücke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Form der Profile bzw. Profilabschnitte der Form der Kanten oder Flächen angepaßt ist.
  3. Werkstücke nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Profile bzw. Profilabschnitte stab- oder drahtförmig ausgebildet sind.
  4. Werkstücke nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Profile bzw. die Profilabschnitte einen rechteckigen, trapezförmigen, kreisabschnittförmigen, kreisförmigen, U-förmigen oder dergleichen Querschnitt aufweisen.
  5. Werkstücke nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Panzerung über ein Stahlzwischenstück mit dem Werkstück verbunden ist.
  6. Werkstücke nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Panzerung und das Stahlzwischenstück über eine intermetallische Schicht miteinander verbunden sind.
  7. Werkstücke nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Panzerung ganz oder teilweise von einer Stahlschicht umgeben ist.



8. Werkstücke nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Panzerung mit dem Werkstück verschweißt, vernietet, verlötet, verklebt, verschraubt oder mechanisch verklammert ist.
- 5
9. Verfahren zur Herstellung der Profile bzw. Profilabschnitte nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartlegierung in eine entsprechend gestaltete Form in Pulver- oder Pastenform eingebracht und gesintert wird.
- 10
10. Verfahren zur Herstellung der Profile bzw. Profilabschnitte nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung der intermetallischen Verbindungsschicht zwischen den Profilen bzw. Profilabschnitten und dem Stahlzwischenstück letzteres zusammen mit der Hartmetalllegierung in die entsprechend gestaltete Form eingebracht und auf Sintertemperatur erwärmt wird.
- 15
- 20
11. Verfahren zur Herstellung der Profile bzw. Profilabschnitte nach den Ansprüchen 1 bis 7, gekennzeichnet durch Strangpressen, isostatisches Pressen, Ziehen aus der Schmelze oder Walzen.

1/2

Fig.1

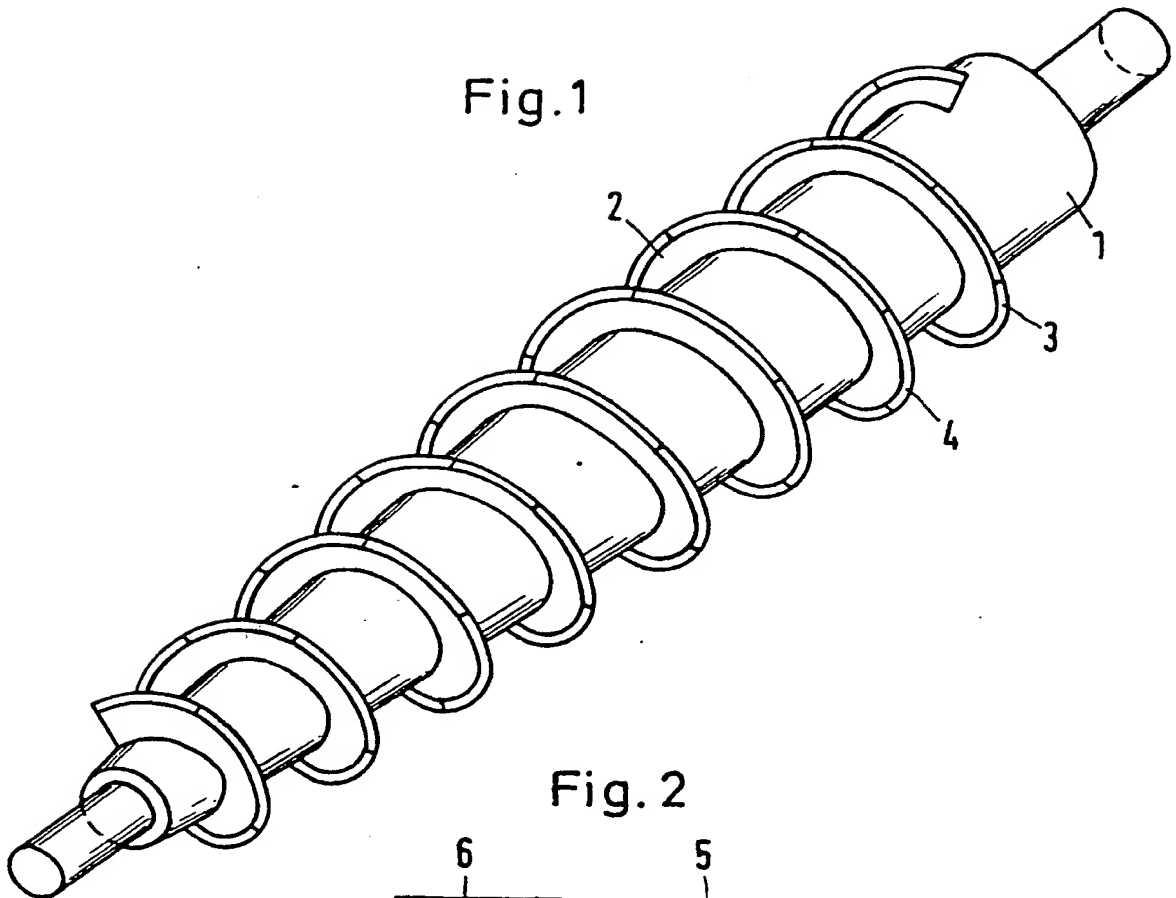


Fig. 2

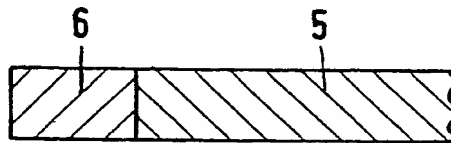
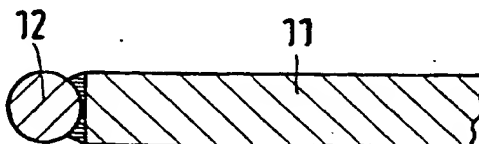


Fig. 3



Fig. 4



2/2

Fig. 5

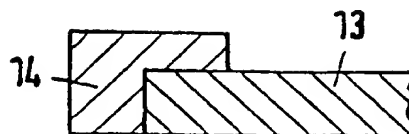


Fig. 6

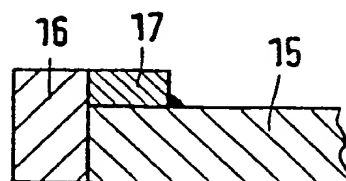


Fig. 7

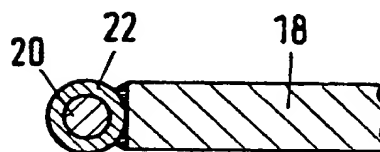


Fig. 8

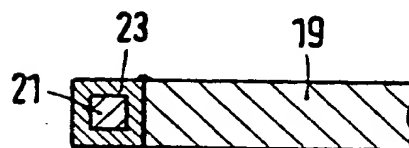


Fig. 9

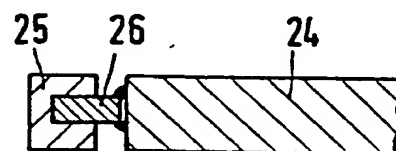


Fig. 10

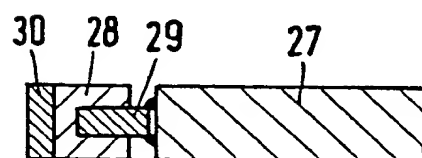
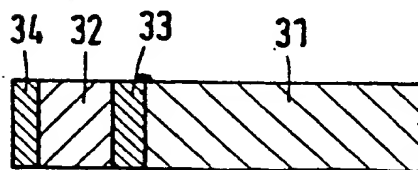


Fig. 11





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0034847

Nummer der Anmeldung

EP 81 20 0133.7

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> )
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
P,X	Patents Abstracts of Japan Band 4, Nr. 37, 27. März 1980 Seite 141M4 & JP - A - 55 - 11133 —	1,2, 8,9	B 22 F 7/08 B 65 G 33/26
D	DE - C3 - 1 921 568 (METALLGESELLSCHAFT AG) —		
A	DE - C - 973 525 (DEUTSCHE EDELSTAHL-WERKE AG) —		RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int. Cl. <sup>3</sup> )
A	DE - C - 675 290 (HERAEUS-VACUUM-SCHMELZE AG) —		B 22 F 5/00 B 22 F 7/00 B 65 G 33/00
A	DE - C - 666 720 (HERAEUS-VACUUM-SCHMELZE AG) —		
A	DE - B - 1 471 078 (CHROMALLOY AMERICAN CORP.) —		
A	DE - A1 - 2 628 015 (I. STRAUB) —		KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE
A	DE - A1 - 2 556 671 (BIRD MACHINE CO.) —		X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
A	DE - U - 1 897 380 (RIETER-WERKE W. HÄNDLE KG) —		
A	CH - A - 221 365 (I.G. FARBENINDUSTRIE AG) — ./. .		
<input checked="" type="checkbox"/> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	13-05-1981	SIMON	

EPA form 1503.1 06.78



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**